

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG KEPALA UDANG SEBAGAI
SUBSTITUSI TEPUNG IKAN DALAM RANSUM TERHADAP
LAJU PERTUMBUHAN UDANG WINDU**

**ENDAH SIH PRIHATINI
DOSEN UNISLA**

ABSTRAK

Dalam rangka meningkatkan ekspor non migas, salah satu upaya yang bisa dilakukan ialah budidaya udang windu. Keberhasilan usaha budidaya udang ditunjukkan oleh cepatnya laju pertumbuhan atau rendahnya mortalitas, akhirnya meningkatkan produksi. Dalam usaha intensif makanan buatan mutlak diperlukan. Tepung kepala udang adalah alternatif bahan pilihan yang bisa digunakan sebagai campuran makanan buatan bagi udang. Diharapkan nantinya tepung kepala udang dalam ransum bisa meningkatkan laju pertumbuhan dan pertumbuhan udang. Penelitian yang dilakukan penulis di Unit Pembinaan Pembenihan Udang Wind (UPPUW) Pasir Putih Situbondo. Penelitian dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung kepala udang sebagai substitusi tepung ikan dalam ransum terhadap laju pertumbuhan udang windu dan tujuannya adalah mendapatkan prosentase tepung kepala udang dalam ransum yang memberikan laju pertumbuhan terbaik. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pengambilan data secara observasi langsung sedangkan analisa datanya dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Adapun kelima perlakuan adalah prosentase tepung kepala udang sebesar 0 persen (A), 3 persen (B), 6 persen (C), 9 persen (D), dan 12 persen (E), dalam hal ini sebagai variabel X, sebagai variabel Y adalah udang windu yang diukur laju pertumbuhannya. Berdasarkan uji sidik ragam dan uji BNT didapatkan bahwa prosentase protein tepung kepala udang dalam ransum menunjukkan perbedaan nyata terhadap laju pertumbuhan harian individu. Hubungan antara prosentase tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum (X) dengan laju pertumbuhan harian individu udang windu :

$$Y = -0,03624X^2 + 0,2449X + 6,1534$$

Laju pertumbuhan harian terbesar adalah 6,753. prosentase dengan pemberian ransum 4,1 persen protein tepung kepala udang sehingga dapat disimpulkan bahwa prosentase protein tepung kepala udang dalam ransum yang memberikan hasil maksimum berkisar antara 3,8 persen sampai dengan 4,4 persen.

Kata Kunci : Tepung Kepala Udang, Ransum, Laju Pertumbuhan, Udang Windu

A. Latar Belakang

B.

Udang merupakan komoditi yang makin menonjol dalam budidaya di tambak. Selain mempunyai nilai ekonomis yang tinggi baik di pasaran dalam dan luar negeri juga produksi udang yang berasal dari penangkapan yang kurang terkendali (Anonymous, 1987). Pakan diperlukan sebagai sumber energi pemeliharaan pertumbuhan udang (Mudjiman, 1984). Untuk itu dalam membuat pakan udang perlu disusun komposisinya dengan baik. Persyaratan pakan buatan untuk udang antara lain, pakan harus tenggelam, punya aroma yang disukai udang, memenuhi nilai gizi yang diperlukan tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Protein dari bahan hewani lebih tinggi mutunya dari protein nabati, karena protein hewani lebih mudah dicerna oleh udang dan sebaran aminonya lebih lengkap. Sedangkan protein nabati mengandung lugnin yang sukar dicerna udang (Jangkaru, 1974). Tepung ikan merupakan bahan baku makan yang penting karena proteinnya tinggi mengandung mineral dan vitamin tetapi jika digunakan secara tunggal tanpa dicampur sumber protein lain tidak memberikan pengaruh nyata bagi udang (Poernomo, 1979). Sedangkan tepung kepala udang adalah bahan yang baik bagi

makanan udang karena proteinnya tinggi, aromanya disukai udang, harga relatif murah (Mudjiman dan Saleh, 1984). Dengan melihat sifat-sifat kedua tepung diatas diharapkan penggunaan tepung kepala udang sebagai campuran atau pengganti tepung ikan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Adakah prosentase tepung kepala udang dalam ransum berpengaruh pada laju pertumbuhan udang windu?
2. Berapa prosentase tepung kepala udang dalam ransum yang bisa memberikan laju pertumbuhan udang windu yang baik?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

- Untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung kepala udang sebagai substitusi tepung ikan dalam ransum terhadap laju pertumbuhan udang windu dan untuk mendapatkan prosentase tepung kepala udang dalam ransum yang memberikan laju pertumbuhan yang terbaik.

E. Landasan Teori

1. Biologi Udang Windu

Dalam dunia perdagangan, udang windu dikenal dengan nama tiger prawn (Mudjiman, 1984). Adapun klasifikasi udang windu menurut Martosudarmo & Ranoemiharjo (1980) adalah sebagai berikut :

Phillum : Arthropoda
Subphillum : Mandibulata
Klas : Crustacea
Sub Klas : Malacostraca
Ordo : Decapoda
Famili : Penaidae
Genus : Penaeus
Species : Peneaus Monodon Fab.

Udang bersifat benthik, hidup pada permukaan dasar laut. Habitat yang disukai udang adalah dasar laut yang biasanya terdiri dari campuran lumpur dan pasir. Benih stadia post larva umumnya ditemukan di sepanjang pantai melandai dengan pasang terendah dan pasang tertinggi sekitar 2 meter, dengan aliran kecil dasarnya berpasir dan berlumpur dengan batu-batu kecil atau cangkang kerang (Poernomo, 1979). Dinyatakan pula bahwa tubuh udang dilihat dari luar terdiri dari 2 bagian yaitu bagian depan dan bagian belakang. Bagian depan disebut kepala, yang sebenarnya terdiri dari bagian kepala dan dada menyatu dan dinamakan kepala dada (chepalotorax). Abdomen mempunyai ekor dibagian belakang, semua badan peserta anggota-anggotanya terdiri dari ruas-ruas (segmen).

Menurut Martosudarmo dan Ranoemihardjo (1980), dalam perkembangan udang penaeid, stadia larva mengalami perubahan bentuk dan ganti kulit berkali-kali. Larva nauplius berganti kulit sampai 6 kali dan menjadi Nauplius substadium VI dalam waktu 2 hari. Kemudian berubah menjadi Zoea berganti kulit 3 kali, substadium III selama 4-6 hari. Kemudian menjadi Mysis terdiri 3 tengkatan, berganti kulit sampai 3 kali, selama 4-5 hari. Selanjutnya menjadi stadia post larva berganti kulit sampai 20 kali (Soeseno, 1987).

2. Kepala Udang

Kepala udang merupakan limbah (hasil buangan) pada proses pengolahan udang untuk ekspor. Udang besar biasanya dipotong kepalanya sekitar 30 persen dari berat seluruh tubuhnya (Mudjiman, 1984). Kepala udang dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk diantaranya diolah menjadi terasi, petis dan lain-lain. Dalam percobaan di Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BBPMHP) dapat diinformasikan bahwa tepung kepala udang mengandung kolesterol yang cukup tinggi yang diperlukan untuk pertumbuhan udang. Kepala

udang juga dapat diolah menjadi tepung kepala udang. Dalam tepung kepala udang terdapat zat chitin yang sukar dicerna oleh udang. Untuk memperkecil jumlah chitin tersebut dapat dilakukan pengayakan untuk membuang bagian yang kasar. Analisa komposisi kimia tepung kepala udang adalah sebagai berikut protein 53,74%, lemak 6,65%, abu 7,72%, air 17,28%. Tepung kepala udang mengandung protein yang cukup tinggi di samping itu kandungan asam aminonya mirip dengan kandungan asam amino pada tubuh udang, untuk itu tepung kepala udang windu, serta diharapkan dapat memberikan pertumbuhan yang baik bagi udang windu (Anonymous, 1988)

3. Makanan Udang Windu

Makanan buatan untuk udang dapat dipertimbangkan dari 2 garis pertumbuhan udang yaitu makanan buatan untuk stadia larva atau post larva dan makanan buatan untuk stadia tokolan (juvenil) dan dewasa (Manik dan Djunaidah, 1980).

Untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya udang membutuhkan nutrisi yang secara kualitatif dan kuantitatif harus memenuhi persyaratan yang sesuai dengan kebutuhan udang tersebut (Anonymous, 1987). Nutrisi yang diperlukan adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Zat-zat tersebut harus ada dalam makanan yang secara fisiologis berfungsi sebagai zat pengatur kelangsungan hidup seperti pertumbuhan, reproduksi. Kekurangan salah satu gizi tersebut bisa mengakibatkan menurunnya kegiatan udang, timbulnya penyakit maupun kematian (Anonymous, 1987). Diantara zat-zat makanan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral, maka protein merupakan salah satu bahan utama yang diperlukan untuk pertumbuhan (Bardach et al, 1972). Protein tidak tergantung hanya pada sumbernya, tetapi juga asam aminonya serta daya cernanya (Anggoridi, 1979). Kandungan protein dalam ransum yang optimal untuk udang berkisar antara 20-75 persen (Manik dan Djunaidah, 1980).

Lemak dalam makanan mempunyai peranan yang penting sebagai sumber energi (Manik dan Djunaidah, 1980). Jika kandungan lemak dalam ransum mencukupi dalam rubuh maka asam amino tidak digunakan untuk sintesa protein. Karbohidrat dalam makanan digunakan sebagai sumber energi, udang memerlukan karbohidrat selain pembakaran dalam proses metabolisme juga untuk sintesa chitin dalam kulit keras (Manik dan Djunaidah). Vitamin merupakan komponen yang dibutuhkan udang dalam jumlah sedikit (Mudjiman, 1984). Mineral diperlukan udang

untuk pembentukan jaringan tubuh, proses metabolisme dan keseimbangan osmosis (Manik dan Djunaidah, 1980)

4. Kebutuhan Energi Untuk Pertumbuhan Udang Windu

Makanan yang diberikan dapat mempunyai kandungan energi yang dapat dipergunakan untuk memelihara hidup, kegiatan sehari-hari, pertumbuhan dan reproduksi (Stickney, 1983). Mudjiman 1984 bahwa makanan yang dikonsumsi ikan atau udang akan mensuplai kebutuhan energi yang sebagian besar akan digunakan untuk mencari makan, sebagian untuk proses metabolisme, sebagian untuk perkembangan jaringan tubuh dan sebagian lagi dikeluarkan dalam bentuk feses, urine dan bahan buangan lainnya. Selanjutnya kegunaan energi secara fisiologis sebagai kelebihan dari yang dibutuhkan untuk proses metabolisme akan disimpan sebagai jaringan tubuh dalam proses pertumbuhan dan digunakan untuk reproduksi (Purnomo, 1979). Sedangkan besarnya kandungan energi yang terdapat dalam faeces yang hilang sebesar 15 persen dari energi yang dikonsumsi tiap harinya, hilang sebagai urine 3 – 5 persen termasuk buangan lainnya. Hilangnya energi 15 persen dalam faeces sangat tinggi untuk makanan buatan (Brett and Groves, 1979). Untuk mengurangi kehilangan energi dalam faeces maka dalam menyusun ransum makanan buatan perlu diperhatikan bahwa makanan mudah dicerna dan mempunyai keseimbangan energi.

5. Kualitas Air

Kualitas air yang terpenting dalam mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan ikan atau udang diantaranya ialah oksigen, suhu, pH, salinitas dan amoniak, dimana jika dalam keadaan ekstrim akan mempengaruhi pertumbuhan dan bahkan berakibatkan fatal (Cholik dkk, 1987). Kualitas air dalam bak pemeliharaan menurut disebabkan oleh penumpukan (akumulasi) bahan-bahan kotoran (tinja) dan pembusukan dari makanan yang tidak termakan (Anonymous, 1987)

F. Materi dan Metode Penelitian

1. Materi Penelitian

Udang uji adalah udang windu pada stadia post larva dengan berat 0,06 – 0,076 gram/ekor, berasal dari penetasan satu induk yang diperoleh dari Unit Pembinaan Pembenihan Udang Windu (UPPUW) Pasir Putih Situbondo

2. Metode Penelitian dan Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan observasi langsung. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Sudjana, 1985) dengan syarat sebagai berikut, udang uji dari hasil penetasan satu induk dan punya ukuran yang sama, dilakukan di laboratorium, penelitian menggunakan 70% protein hewani yaitu 40% protein tepung rebon dan 30% protein tepung ikan dan atau tepung kepala udang. Dari prosentase protein yang digunakan dalam ransum (40%) atau 12%. Penelitian menggunakan 2 kali ulangan. Pengaruh dari tiap perlakuan diuji dengan analisa sidik ragam atau uji F dan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Sedangkan untuk mengetahui hubungan antara prosentase protein tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum dengan laju pertumbuhan harian digunakan Analisa Regresi, parameter uji adalah laju pertumbuhan harian individual (Mudjiman, 1984)

$$a = \sqrt[t]{\frac{W_t}{W_o}} - 1 \times 10 - \text{prosen}$$

PROSEDUR PENELITIAN

- 1) Masa persiapan. Pemilihan bahan antara lain tepung ikan teri, tepung rebon, tepung kepala udang, tepung kedele dan yeast. Proses pembuatan makanan uji meliputi penggilingan, pengayaan, penimbangan, pencampuran, penyimpanan (Anonymus, 1987).
- 2) Persiapan bak percobaan
15 bak diletakkan secara acak. Sebelumnya bak dicuci dengan larutan clorin 150 ppm dan dikeringkan selama 10 jam. Kemudian bak diisi air 15 liter dan diaerasi sebagai sumber oksigen dan aerasi sisa makanan yang terkumpul disiphon.
- 3) Adaptasi udang uji terhadap makanan uji
Udang uji diadaptasi terhadap air uji, sebelum diadaptasi dengan makanan uji, udang dipuasakan terlebih dahulu selama 1 malam selanjutnya diberi perlakuan yaitu A (0%), B (3%), C (6%), D (9%), E (12%)
- 4) (1) Penimbangan udang uji
(2) Pengukuran kualitas air, salinitas, suhu, oksigen, NH₃, penimbangan makanan uji, pemberian makanan uji dan penyimpanan dan penggantian air.

G. Hipotesis

Diduga bahwa prosentasi protein tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap laju pertumbuhan udang windu pada stadia post larva.

H. Hasil Penelitian

Tabel 1: Formulasi ransum makanan buatan untuk udang windu

Bahan	Protein (%)	Lemak (%)	KH (%)	Serat (%)	Abu (%)	Air (%)	DE (kkal/kg)
T. ikan teri	69,05	5,29	4,01	0,98	5,44	15,23	2888,725
T. kepala udang	53,74	6,65	-	14,61	7,72	17,28	2335,885
T. rebon	59,4	3,6	3,2	-	-	21,6	2403,800
T. kedele	48,81	5,58	34,45	5,65	5,51	7,58	3257,710
Yeast	59,20	0,00	38,93	0,00	4,95	6,12	3336,420

Tabel 2: Formulasi ransum yang diinginkan (protein 40%)

Bahan dasar	Ransum A		Ransum B		Ransum C		Ransum D		Ransum D	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
T.I.	30	12	22,5	9	15	6	7,5	3	0	0
T.K.	0	0	7,5	3	15	6	22,5	9	30	12
T.R	40	16	40	16	40	16	40	16	40	16
T.K	20	8	20	8	20	8	20	8	20	8
Yea st	10	4	10	4	10	4	10	4	10	4

Tabel 3: Kandungan energi bahan penyusun ransum

Bahan	Ransum A	Ransum B	Ransum C	Ransum D	Ransum E
T.I.T	173,7871	130,3403	86,8936	43,4468	0,0000
T.K.U	0,0000	55,8243	111,6487	167,4730	223,2974
T.R	269,3603	269,3603	269,3603	269,3630	269,3603
T.K	163,9008	163,9008	163,9008	163,9008	163,9008
Yeast	67,5676	67,5676	67,5676	67,5676	67,5676
Kanji	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000
M.I	25,0000	25,0000	25,0000	25,0000	25,0000
M.K	25,0000	25,0000	25,0000	25,0000	25,0000
T.M	141,3440	142,8774	144,4108	138,1783	147,4777
Rodh	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000
C.M.C	52,3462	39,8493	27,3522	23,3931	2,3580
Energi(kkal)	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000
Protein (%)	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000
Lemak (%)	40	40	40	40	40
KH (%)	8	8	8	8	8
	32,61	32,07	32,57	31,6	31,74

C.M.C = Carboxyl Methyl Cellulose sebagai bahan perekat

Dari hasil penelitian, pemeliharaan benih udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) dengan pemberian prosentase protein tepung kepala udang yang berbeda menghasilkan laju pertumbuhan harian udang windu yang berbeda di tiap-tiap perlakuan

Tabel 4: Daftar sidik ragam laju pertumbuhan harian udang windu (*Penaeus monodon* Fab.)

JK	db	JK	KT	F.hit	F. tabel	
					1%	5 %
Perlakuan	4	9,7816	2,4454	4,0247*	5,99	3,48
Acak	10	6,076	0,6076			

Total	14	15,8576				
-------	----	---------	--	--	--	--

* = berbeda nyata

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa laju pertumbuhan harian udang windu dipengaruhi oleh prosentase protein tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum, pengaruhnya adalah nyata ($F_{\text{tabel}} 5\% < F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}} 1\%$).

Untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan, maka diadakan pengujian dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) seperti di bawah ini.

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t \ 5\% (\text{db acak}) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT acak}}{\text{Ulangan}}} \\ &= 1,81 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,6076}{3}} \\ &= 1,1521 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1\% &= t \ 1\% (\text{db acak}) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT acak}}{\text{Ulangan}}} \\ &= 2,76 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,6076}{3}} \\ &= 1,7567 \end{aligned}$$

Tabel 5: Daftar Beda Nyata Terkecil dari laju pertumbuhan harian udang windu (*Penaeus monodon* Fab.)

Perlakuan	Total	Rata-rata	Notasi
E	15,41	4,47	a
D	17,69	5,9	b
A	18,41	6,14	b
C	19,68	6,56	b
B	20,29	6,8	b

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa udang windu yang diberi ransum 3 % protein tepung kepala udang (perlakuan B) menghasilkan laju pertumbuhan harian paling tinggi yaitu : 6,8 %, sedangkan perlakuan E (12%) menghasilkan laju pertumbuhan harian paling kecil yaitu sebesar 4,47%.

Untuk mengetahui hubungan antara presentase protein tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum dengan laju pertumbuhan harian udang windu dilakukan analisa regresi dengan polynomial orthogonal yang didapatkan hasil seperti pada tabel di bawah ini :

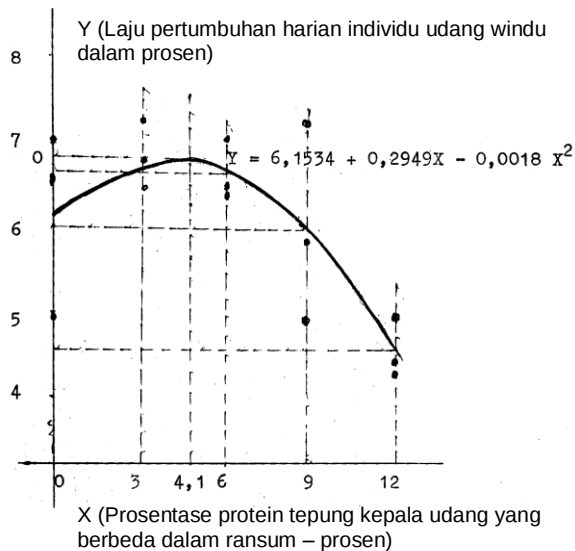
Tabel 6: Analisa regresi dengan Polynomial orthogonal laju pertumbuhan harian udang windu dengan prosentase protein tepung kepala udang yang berbeda dengan ransum.

SK	db	JK	KT	F.hit	F. tabel
					5 %1 %

Perlakuan	4	9,7817				
n	1	5,292	5,292	8,71**	3,48	5,99
- Linier	1	4,469	4,469	7,355**		
-	1	0,0013	0,0013	0,002		
Kuadratik	1	0,0194	0,0194	0,03		
- Kubik	10	6,076	0,6076			
- Kuartik						
Acak						

** = Berbeda sangat nyata

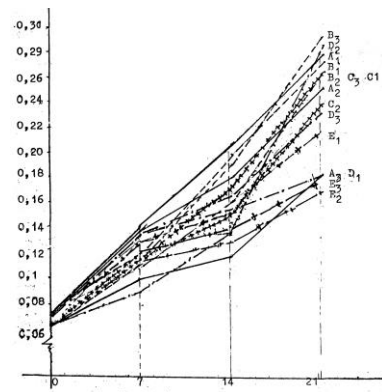
Dari tabel diatas dan perhitungan di dapat hubungan antara prosentase protein tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum dengan laju pertumbuhan harian udang windu berupa persamaan regresi kuadratik sebagai berikut : $Y = -0,03624 X^2 + 0,2949 X + 6,1534$, laju pertumbuhan harian paling besar yaitu 6,753 % dicapai dengan pemberian ransum 4,1 % protein tepung kepala udang. Untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1 : Hubungan antara laju pertumbuhan harian individu udang windu (Y) dengan prosentase protein tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum (X)

Pertumbuhan dari udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) selama penelitian :

Y (berat – gram)



X : waktu (hari)

Gambar 2: Pertumbuhan udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) yang diberi makanan dengan prosentase protein tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum selama penelitian

I. Pembahasan

Dari hasil analisa sidik ragam bahwa laju pertumbuhan harian udang windu dipengaruhi nyata oleh prosentasi protein tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum. Kenyataan ini menunjukkan bahwa ransum uji pada setiap perlakuan mempunyai kualitas yang berbeda. Padahal setiap perlakuan yang digunakan isoprotein dan isokalori, sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas ransum tidak hanya ditentukan nilai tinggi rendahnya protein dan energi yang terkandung dalam ransum, tetapi yang paling pokok adalah nilai dan protein sebagai energi. Asam amino essensial yang berpengaruh besar terhadap metabolisme makanan adalah methionin dan lisin (Wahyu, 1985). Menurut Li *et al* (1976) dalam Poernomo, 1979 bahwa laju pertumbuhan harian udang windu yang baik adalah 7%.

Dari gambar terlihat bahwa laju pertumbuhan harian individu udang windu mencapai kenaikan dari perlakuan A (0%) sampai titik maksimum dan kemudian menurun tajam dengan bertambahnya prosentase protein tepung kepala udang. Hal ini menunjukkan kecenderungan penurunan asam amino pembantas dalam ransum dengan meningkatnya prosentase protein tepung kepala udang dalam ransum.

Tepung kepala udang yang mutunya rendah dapat dilengkapi dengan bahan dasar lain seperti : tepung kedele, tepung ikan teri tepung rebon dan yeast. Dengan melihat keadaan ini program diversifikasi (pengakeragaman) bahan dasar makan amat penting karena dengan cara ini mutu protein bahan makanan dapat saling mendukung dan meningkatkan.

Laju pertumbuhan harian individu udang windu adalah laju metabolisme udang atau ikan dalam mengelolah makanan yang masuk sampai ke jaringan tubuh setiap hari. Moulting (pergantian kulit) dan perubahan bentuk merupakan

pertumbuhan, dan ini terjadi mulai dari stadia nauplius, zoea, mysis, post larva dan udang dewasa (Martosudarmo dan Ranoemihardjo, 1980), sehingga dikatakan Mudjiman (1984) laju pertumbuhan merupakan suatu fungsi dari frekuensi moulting dan diikuti dengan perubahan ukuran tubuh. Dan selanjutnya dikatakan bahwa salah satu faktor yang sangat mempengaruhi moulting adalah makanan buatan yang diberikan sehingga dengan pemberian makanan yang cukup dan memenuhi syarat gizi akan meningkatkan moulting maka laju pertumbuhan akan semakin tinggi.

Kualitas air pada penelitian diperoleh sebagai berikut : Sanitasi = 31 - 31,2 promil, Oksigen = 6,1 - 6,3 ppm, Suhu = 27,1 - 27,7°C, pH = 7,3 - 7,62, NH₃ = 0,0025. Kisaran tersebut menunjang kelayakan untuk pertumbuhan udang windu.

J. Kesimpulan

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa :

- Prosentase tepung kepala udang yang berbeda dalam ransum berpengaruh terhadap laju pertumbuhan harian udang windu.
- Berdasarkan uji BNT, prosentase tepung kepala udang dalam ransum yang terbaik adalah ransum 3 prosen dengan memberikan laju pertumbuhan harian sebesar 6,8 prosen.
- Dari hasil analisa regresi didapat hubungan antara prosentase tepung kepala udang dalam ransum terhadap laju pertumbuhan udang windu :

$$Y = -0,03624X^2 + 0,2949X + 6,1534$$
 Dimana : Y : Laju pertumbuhan harian (prosen)
 X : Prosentase tepung kepala udang dalam ransum (prosen)
 Nilai X maksimum adalah 4,1 dan Y maksimum = 6,753
- Tepung kepala udang dipakai pengganti tepung ikan, hanya berfungsi untuk penganeekaragaman bahan makanan (bahan campuran) kurang baik dipakai sebagai pengganti tepung ikan.

REFERENSI

- Anonymous, 1987. *Balai Pembenihan udang : Desain Pengoperasian dan Pengelolaannya*. INFIS seri no 56. 1987. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta . 128 hal.
- Anonymous, 1988. *Teknis pengolahan hasil Perikanan*. Sub Dinas Bina Mutu. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur. 40 hal.
- Anggoridi, 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Fakultas Peternakan . Institut Pertanian Bogor. Bogor . 261 hal.
- Bardach, J.H. Ryther and W.O Mclarney, 1972. *Aquaculture the Farming and hosbndry of freshwater and marine organism*. Willey and Interscience. New york 868 page.
- Brett, J.R. and Groves, 1979. *Physiological energetics In Hoar, Randall and Brett Physiologis*. Volume VIII Academyc Press. New York. Lomdon. 120 p.
- Cholik, Fuad dan Alie Poernomo, 1987. *Pengelolaan mutu air tambak untuk budidaya udang intensif*. Balai Penelitian budidaya pantai. Maros.
- Jangkaru, Zulkifli, 1974. *Makanan ikan. Lembaga penelitian Perikanan*. Direktorat Jendral Perikanan. Bogor . 50 hal.
- Manik, Ruben dan Iin S. Djunaidah, 1980. *Makanan buatan untuk larva udang penaeid*. Dalam Anonymous, 1980 Pedomam pembenihan udang penaeid. Direktorat Jendral Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta . hal : 117 – 124.
- Martosudarmo dan Ranoemihardjo, 1980. *Biologi udang penaeid*. Dalam Anonymous, 1980. Pembenihan udang penaeid. Direktorat Jendral Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta . hal : 1 – 21.
- Mudjiman Ahmad, 1984. *Makanan Ikan*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta. 190 hal.
- Poernomo, Ali IR, 1979. *Budidaya Udang*. Proyek Penelitian Potensi Sumber Daya Ekonomi. LON LIPI. Jakarta.
- Soeseno, Slamet, 1987. *Budidaya ikan dan udang dalam tambak*. PT Gramedia. Jakarta . 148 hal.
- Stickey, Castell, Hardy, Ketcla, Lovell and Wilson, 1983. *Nutritional requirement of warmwater, fishes and shellfishes*. National Research Councill. National Academic Press. Washington. D.C. 103 p.
- Sudjana, 1985. *Desain dan analisis eksperimen*. Penerbit Tarsito. Bandung . 337 hal.
- Wahyu, Juju, 1985. *Ilmu nutrisi unggas*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Gadjah Mada University Press. Bogor . 143 hal.